

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-263993

(43)Date of publication of application : 17.09.2002

(51)Int.Cl.

B24B 7/17

(21)Application number : 2001-068807

(71)Applicant : NISSHIN KOGYO KK

(22)Date of filing : 12.03.2001

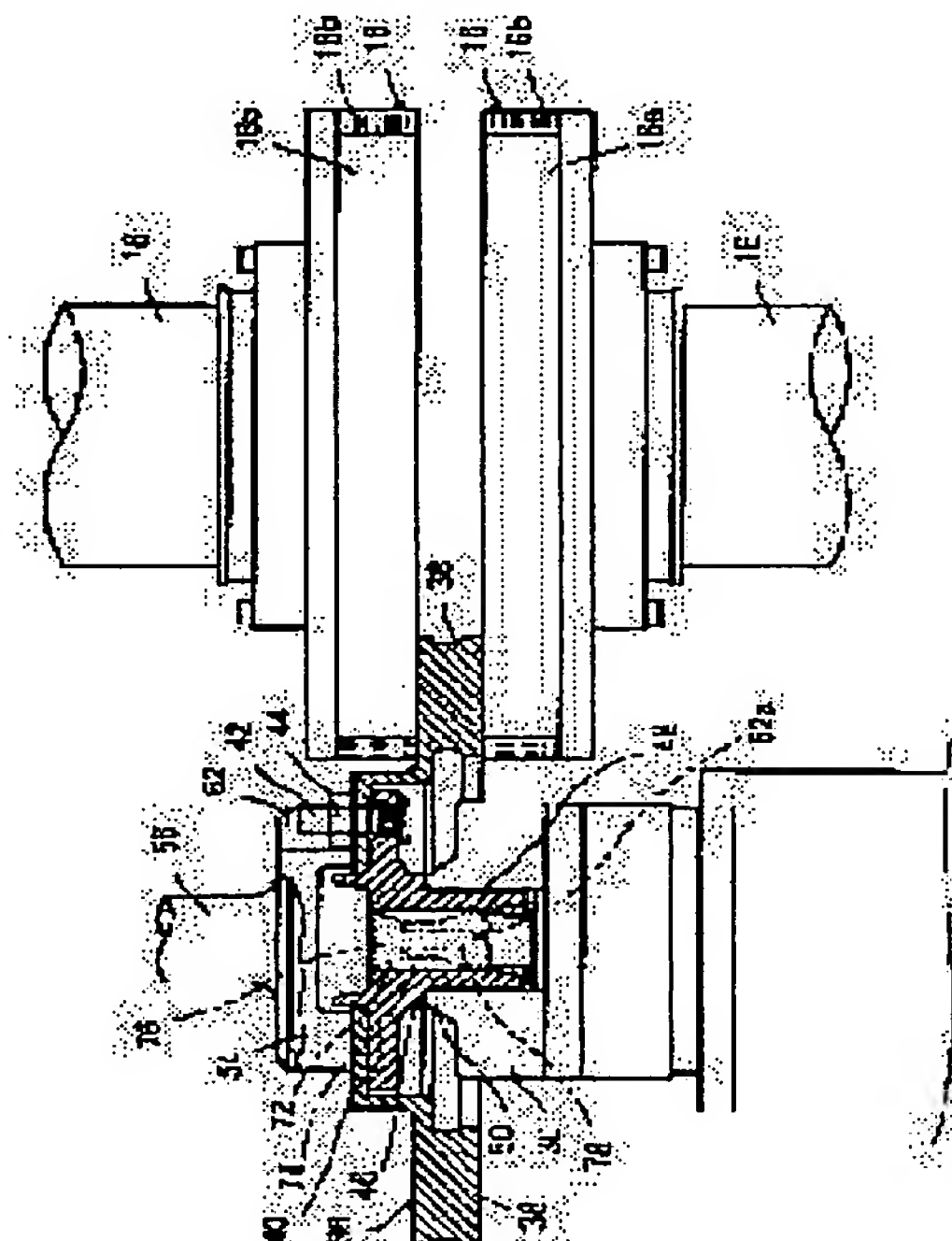
(72)Inventor : OZAKI YUKIO  
YASUDA KYOICHI  
TAGAWA MASATOSHI

## (54) DEVICE AND METHOD FOR GRINDING BRAKE DISK ROTOR

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device and a method for grinding a brake disk rotor capable of grinding a brake disk rotor to such a level as to sufficiently control the rotation swing in the actual condition of the use.

SOLUTION: The grinding standard position of a complex 36 comprising the brake disk rotor 38 and an attaching member is supported by a support member 30. The attaching member is, for example, a hub 40 for attaching the brake disk rotor 38 to the rotation shaft, and the grinding standard position is the bearing attaching position 46 of the hub 40. The complex 36 is clamped as pressed on the support member 30 by a clamp means 52, and the brake disk rotor 38 is made to face the space between a pair of rotary grinding stones 16 disposed with the space in-between to be rotated. The clamp means 52 is given the rotation drive force by a drive means 60 to rotate the brake disk rotor 38 between the rotary grinding stones 16. The brake disk rotor 38 is moved by a moving means 24 to a grinding position A and to a waiting position B.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-263993

(P2002-263993A)

(43)公開日 平成14年9月17日(2002.9.17)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

B 2 4 B 7/17

B 2 4 B 7/17

Z 3 C 0 4 3

審査請求 有 請求項の数13 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2001-68807(P2001-68807)

(22)出願日 平成13年3月12日(2001.3.12)

(71)出願人 594050670

日清工業株式会社

富山県婦負郡八尾町保内2丁目3番4

(72)発明者 尾崎 幸雄

富山県婦負郡八尾町保内2-3-4 日清  
工業株式会社内

(72)発明者 安田 強一

富山県婦負郡八尾町保内2-3-4 日清  
工業株式会社内

(74)代理人 100101351

弁理士 辰巳 忠宏

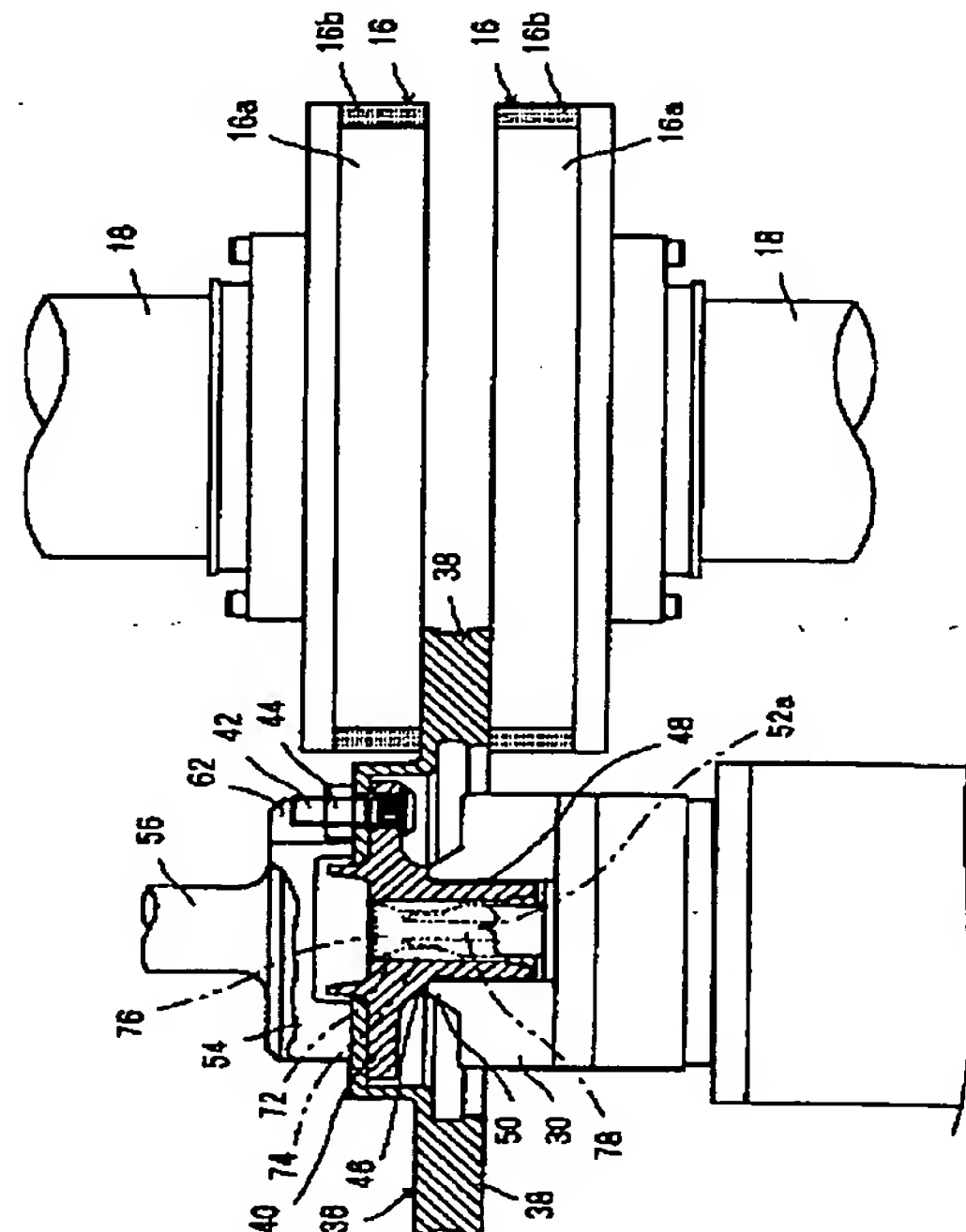
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ブレーキディスクロータの研削装置および研削方法

(57)【要約】

【課題】実際の使用状態において十分に回転振れを抑えることができる程度にブレーキディスクロータを研削することができるブレーキディスクロータの研削装置および研削方法を提供する。

【解決手段】ブレーキディスクロータ38と取付部材を含む複合体36の研削基準位置を支持部材30で支持する。たとえば取付部材はブレーキディスクロータ38を回転軸に取り付けるためのハブ40であり、研削基準位置はハブ40のベアリング取付位置46である。複合体36をクランプ手段52で支持部材30に押圧することによってクランプし、ブレーキディスクロータ38を間隔をあけて配置されかつ回転する一対の回転砥石16間に臨ませる。駆動手段60によってクランプ手段52に回転駆動力を与えてブレーキディスクロータ38を一対の回転砥石16間で回転させる。移動手段24によってブレーキディスクロータ38を研削位置Aおよび待機位置Bに移動させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】回転軸を制動するために用いられるブレーキディスクロータの研削装置であって、

前記ブレーキディスクロータを研削するために間隔をあけて配置されかつ回転する一対の回転砥石、

前記ブレーキディスクロータと前記ブレーキディスクロータに取り付けられる取付部材とを含む複合体の研削基準位置を支持する支持部材、

前記複合体を前記支持部材に押圧することによってクランプし、前記ブレーキディスクロータを前記一対の回転砥石間に臨ませるためのクランプ手段、ならびに前記クランプ手段に回転駆動力を与えて前記ブレーキディスクロータを前記一対の回転砥石間で回転させる駆動手段を備える、ブレーキディスクロータの研削装置。

【請求項2】前記取付部材は、前記ブレーキディスクロータを前記回転軸に取り付けるためのハブを含み、前記研削基準位置は前記ハブのベアリング取付位置である、請求項1に記載のブレーキディスクロータの研削装置。

【請求項3】前記取付部材は前記ブレーキディスクロータを前記回転軸に取り付けるためのハブ、および前記ハブに取り付けられる内輪と前記内輪に同軸状に配置される外輪とを有するベアリングを含み、前記研削基準位置は前記ベアリングの内輪である、請求項1に記載のブレーキディスクロータの研削装置。

【請求項4】前記取付部材は、前記ブレーキディスクロータを前記回転軸に取り付けるためのハブ、および前記ハブに取り付けられる内輪と前記内輪に同軸状に配置される外輪とを有するベアリングを含み、前記研削基準位置は前記ベアリングの外輪である、請求項1に記載のブレーキディスクロータの研削装置。

【請求項5】前記取付部材は、前記ブレーキディスクロータを前記回転軸に取り付けるためのハブ、前記ハブに取り付けられる内輪と前記内輪に同軸状に配置される外輪とを有するベアリング、および前記ベアリングの外輪に取り付けられるベアリングケースを含み、前記研削基準位置は前記ベアリングケースである、請求項1に記載のブレーキディスクロータの研削装置。

【請求項6】回転軸を制動するために用いられるブレーキディスクロータの研削装置であって、

前記ブレーキディスクロータを研削するために間隔をあけて配置されかつ回転する一対の回転砥石、

前記ブレーキディスクロータを支持するための支持部材、

前記ブレーキディスクロータを前記支持部材の方向に押圧することによってクランプし、前記ブレーキディスクロータを前記一対の回転砥石間に臨ませるためのクランプ手段、ならびに前記ブレーキディスクロータを、前記一対の回転砥石間に臨ませる研削位置および研削済みのブレーキディスクロータと研削待ちのブレーキディスクロータを交換可能な待機位置に移動させる移動手段を備

える、ブレーキディスクロータの研削装置。

【請求項7】さらに、前記クランプ手段に回転駆動力を与えて前記ブレーキディスクロータを前記一対の回転砥石間で回転させる駆動手段、および前記駆動手段によって回転するクランプ手段と前記ブレーキディスクロータとの間の滑りを防止する滑り止め手段を備える、請求項6に記載のブレーキディスクロータの研削装置。

【請求項8】回転軸を制動するために用いられるブレーキディスクロータを、間隔をあけて配置されかつ回転する一対の回転砥石で研削するブレーキディスクロータの研削方法であって、

前記ブレーキディスクロータに取付部材を取り付けて複合体を構成する複合化工程、

前記複合体の研削基準位置を支持する支持工程、

前記複合体をクランプし、前記ブレーキディスクロータを前記一対の回転砥石間に臨ませるクランプ工程、

クランプされた前記ブレーキディスクロータを回転駆動させる駆動工程、および回転駆動する前記ブレーキディスクロータの両面を前記一対の回転砥石によって研削する研削工程を備える、ブレーキディスクロータの研削方法。

【請求項9】前記取付部材は前記ブレーキディスクロータを前記回転軸に取り付けるためのハブを含み、

前記支持工程では、前記ハブのベアリング取付位置を支持する、請求項8に記載のブレーキディスクロータの研削方法。

【請求項10】前記取付部材は、前記ブレーキディスクロータを前記回転軸に取り付けるためのハブ、および前記ハブに取り付けられる内輪と前記内輪に同軸状に配置される外輪とを有するベアリングを含み、

前記支持工程では、前記ベアリングの内輪を支持する、請求項8に記載のブレーキディスクロータの研削方法。

【請求項11】前記取付部材は、前記ブレーキディスクロータを前記回転軸に取り付けるためのハブ、および前記ハブに取り付けられる内輪と前記内輪に同軸状に配置される外輪とを有するベアリングを含み、

前記支持工程では、前記ベアリングの外輪を支持する、請求項8に記載のブレーキディスクロータの研削方法。

【請求項12】前記取付部材は、前記ブレーキディスクロータを前記回転軸に取り付けるためのハブ、前記ハブに取り付けられる内輪と前記内輪に同軸状に配置される外輪とを有するベアリング、および前記ベアリングの外輪に取り付けられるベアリングケースを含み、

前記支持工程では、前記ベアリングケースを支持する、請求項8に記載のブレーキディスクロータの研削方法。

【請求項13】回転軸を制動するために用いられるブレーキディスクロータを、間隔をあけて配置されかつ回転する一対の回転砥石で研削するブレーキディスクロータの研削方法であって、

研削位置にある第1ブレーキディスクロータの両面を前



記一对の回転砥石によって研削する研削工程、研削位置にある研削済みの第1ブレーキディスクロータを待機位置に移動するとともに、待機位置にある研削待ちの第2ブレーキディスクロータを前記研削位置に移動する移動工程、および前記待機位置にある研削済みの前記第1ブレーキディスクロータと研削待ちの第3ブレーキディスクロータを交換する交換工程を備える、ブレーキディスクロータの研削方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はブレーキディスクロータの研削装置および研削方法に関し、より特定のには、自動車の制動装置として用いられるディスクブレーキのブレーキディスクロータの研削装置および研削方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、自動車の車軸等の回転軸を制動する装置としてディスクブレーキがよく使用されている。このディスクブレーキは、回転軸に固定され回転軸の回転にともなって回転するブレーキディスクロータの両面を、油圧シリンダ等によって作動するブレーキパッドで挟み付けることによってブレーキディスクロータを制動し、これによって車軸の回転にブレーキをかける構成となっている。ブレーキディスクロータを、たとえば自動車の車軸に取り付けて使用するには、ブレーキディスクロータが取付部材を介して車軸に取り付けられる。具体的には、図8に示すように、まずブレーキディスクロータ1がボルト2によってハブ3に固定される。そして、ハブ3の外周にベアリング4が取り付けられた状態でハブ3が車軸5の端部に固定される。ベアリング4の内輪4aがハブ3に取り付けられ、内輪4aに同軸状に配置される外輪4bが自動車のフレーム6に取り付けられる。したがって、ハブ3は自動車のフレーム6に対して摺動可能となり、車軸5が回転すると、ハブ3およびブレーキディスクロータ1はベアリング4を基準として回転する。

【0003】また、最近の自動車のディスクブレーキには、図9に示すように、ベアリング4がベアリングケース7に組み付けられ、ベアリングケース7がフレーム6aに取り付けられる構成としたものもある。このようにディスクブレーキは、ブレーキディスクロータ1が車軸5の回転にともなってベアリング4を基準として回転し、回転するブレーキディスクロータ1をディスクパッド（図示せず）が両面から挟み付けることによって、車軸5を制動する。したがって、回転の際にブレーキディスクロータ1に回転振れが生じると、ディスクパッドがうまくブレーキディスクロータ1を挟み付けることができず、制動力が低下したり異音が発生したりするため、ブレーキディスクロータ1およびブレーキディスクロータ1が固定されるハブ3は、高精度に加工されることが

要求される。

【0004】しかし従来、ブレーキディスクロータ1は、図10に示すように、単体で支持部材8aに支持されるとともにクランプ8bによってクランプされ、回転する一对の回転砥石9によって研削されている。このことは、実公平3-37891号公報、特開昭63-272455号公報および特公平2-30824号公報にも開示されている。またハブ3等の取付部材も同様に単体で研削されている。すなわち、ブレーキディスクロータ1およびハブ3は、それぞれ別々の工程で加工された後に組み付けられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このため、ブレーキディスクロータ1とハブ3とをそれぞれ別々に高精度に加工したとしても、実際の使用状態、すなわち最終的に両者を組み付けて自動車に取り付けた状態におけるブレーキディスクロータ1の回転振れは、ブレーキディスクロータ1およびハブ3のそれぞれの回転振れを合算した大きさとなってしまい、十分な制動力を得ることができなかつたり異音が発生してしまつたりする。また、ブレーキディスクロータ1は上述のようにベアリング4を基準として回転するため、ブレーキディスクロータ1の回転振れは、ブレーキディスクロータ1およびハブ3のそれぞれの回転振れを合算した大きさに加えて、ハブ3とベアリング4との間の取付面の精度、さらには、ベアリング4の内輪4aと外輪4bとの間の僅かなぶれすなわちベアリング4自体の回転振れの総和となり、大きな回転振れを生じてしまう。それゆえに、この発明の主たる目的は、実際の使用状態において十分に回転振れを抑えることができる程度にブレーキディスクロータを研削することができる、ブレーキディスクロータの研削装置および研削方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、請求項1に記載のブレーキディスクロータの研削装置は、回転軸を制動するために用いられるブレーキディスクロータの研削装置であって、前記ブレーキディスクロータを研削するために間隔をあけて配置されかつ回転する一对の回転砥石、前記ブレーキディスクロータと前記ブレーキディスクロータに取り付けられる取付部材とを含む複合体の研削基準位置を支持する支持部材、前記複合体を前記支持部材に押圧することによってクランプし、前記ブレーキディスクロータを前記一对の回転砥石間に臨ませるためのクランプ手段、ならびに前記クランプ手段に回転駆動力を与えて前記ブレーキディスクロータを前記一对の回転砥石間で回転させる駆動手段を備える。

【0007】請求項2に記載のブレーキディスクロータの研削装置は、請求項1に記載のブレーキディスクロータの研削装置において、前記取付部材は、前記ブレーキ

ディスクロータを前記回転軸に取り付けるためのハブを含み、前記研削基準位置は前記ハブのベアリング取付位置であることを特徴とする。請求項3に記載のブレーキディスクロータの研削装置は、請求項1に記載のブレーキディスクロータの研削装置において、前記取付部材は前記ブレーキディスクロータを前記回転軸に取り付けるためのハブ、および前記ハブに取り付けられる内輪と前記内輪に同軸状に配置される外輪とを有するベアリングを含み、前記研削基準位置は前記ベアリングの内輪であることを特徴とする。請求項4に記載のブレーキディスクロータの研削装置は、請求項1に記載のブレーキディスクロータの研削装置において、前記取付部材は、前記ブレーキディスクロータを前記回転軸に取り付けるためのハブ、および前記ハブに取り付けられる内輪と前記内輪に同軸状に配置される外輪とを有するベアリングを含み、前記研削基準位置は前記ベアリングの外輪であることを特徴とする。

【0008】請求項5に記載のブレーキディスクロータの研削装置は、請求項1に記載のブレーキディスクロータの研削装置において、前記取付部材は、前記ブレーキディスクロータを前記回転軸に取り付けるためのハブ、前記ハブに取り付けられる内輪と前記内輪に同軸状に配置される外輪とを有するベアリング、および前記ベアリングの外輪に取り付けられるベアリングケースを含み、前記研削基準位置は前記ベアリングケースであることを特徴とする。請求項6に記載のブレーキディスクロータの研削装置は、回転軸を制動するために用いられるブレーキディスクロータの研削装置であって、前記ブレーキディスクロータを研削するために間隔をあけて配置されかつ回転する一対の回転砥石、前記ブレーキディスクロータを支持するための支持部材、前記ブレーキディスクロータを前記支持部材の方向に押圧することによってクランプし、前記ブレーキディスクロータを前記一対の回転砥石間に臨ませるためのクランプ手段、ならびに前記ブレーキディスクロータを、前記一対の回転砥石間に臨ませる研削位置および研削済みのブレーキディスクロータと研削待ちのブレーキディスクロータを交換可能な待機位置に移動させる移動手段を備える。

【0009】請求項7に記載のブレーキディスクロータの研削装置は、請求項6に記載のブレーキディスクロータの研削装置において、さらに、前記クランプ手段に回転駆動力を与えて前記ブレーキディスクロータを前記一対の回転砥石間で回転させる駆動手段、および前記駆動手段によって回転するクランプ手段と前記ブレーキディスクロータとの間の滑りを防止する滑り止め手段を備えることを特徴とする。請求項8に記載のブレーキディスクロータの研削方法は、回転軸を制動するために用いられるブレーキディスクロータを、間隔をあけて配置されかつ回転する一対の回転砥石で研削するブレーキディスクロータの研削方法であって、前記ブレーキディスク

ロータに取り付け部材を取り付けて複合体を構成する複合化工程、前記複合体の研削基準位置を支持する支持工程、前記複合体をクランプし、前記ブレーキディスクロータを前記一対の回転砥石間に臨ませるクランプ工程、クランプされた前記ブレーキディスクロータを回転駆動させる駆動工程、および回転駆動する前記ブレーキディスクロータの両面を前記一対の回転砥石によって研削する研削工程を備える。

【0010】請求項9に記載のブレーキディスクロータの研削方法は、請求項8に記載のブレーキディスクロータの研削方法において、前記取付部材は前記ブレーキディスクロータを前記回転軸に取り付けるためのハブを含み、前記支持工程では、前記ハブのベアリング取付位置を支持することを特徴とする。請求項10に記載のブレーキディスクロータの研削方法は、請求項8に記載のブレーキディスクロータの研削方法において、前記取付部材は、前記ブレーキディスクロータを前記回転軸に取り付けるためのハブ、および前記ハブに取り付けられる内輪と前記内輪に同軸状に配置される外輪とを有するベアリングを含み、前記支持工程では、前記ベアリングの内輪を支持することを特徴とする。請求項11に記載のブレーキディスクロータの研削方法は、請求項8に記載のブレーキディスクロータの研削方法において、前記取付部材は、前記ブレーキディスクロータを前記回転軸に取り付けるためのハブ、および前記ハブに取り付けられる内輪と前記内輪に同軸状に配置される外輪とを有するベアリングを含み、前記支持工程では、前記ベアリングの外輪を支持することを特徴とする。

【0011】請求項12に記載のブレーキディスクロータの研削方法は、請求項8に記載のブレーキディスクロータの研削方法において、前記取付部材は、前記ブレーキディスクロータを前記回転軸に取り付けるためのハブ、前記ハブに取り付けられる内輪と前記内輪に同軸状に配置される外輪とを有するベアリング、および前記ベアリングの外輪に取り付けられるベアリングケースを含み、前記支持工程では、前記ベアリングケースを支持することを特徴とする。請求項13に記載のブレーキディスクロータの研削方法は、回転軸を制動するために用いられるブレーキディスクロータを、間隔をあけて配置されかつ回転する一対の回転砥石で研削するブレーキディスクロータの研削方法であって、研削位置にある第1ブレーキディスクロータの両面を前記一対の回転砥石によって研削する研削工程、研削位置にある研削済みの第1ブレーキディスクロータを待機位置に移動するとともに、待機位置にある研削待ちの第2ブレーキディスクロータを前記研削位置に移動する移動工程、および前記待機位置にある研削済みの前記第1ブレーキディスクロータと研削待ちの第3ブレーキディスクロータを交換する交換工程を備える。

【0012】請求項1に記載のブレーキディスクロータ



の研削装置では、ブレーキディスクロータおよび取付部材を含む複合体をクランプしてブレーキディスクロータを研削するため、実際の使用状態におけるブレーキディスクロータの回転振れが、ブレーキディスクロータの研削誤差による回転振れと取付部材の研削誤差による回転振れとの合算とはならず、両者を含む複合体一体物としての研削誤差による回転振れのみとなる。したがって、実際の使用状態におけるブレーキディスクロータの回転振れを、制動力の低下や異音の発生につながらない程度に抑えることができる。請求項8に記載のブレーキディスクロータの研削方法についても同様である。

【0013】請求項2、請求項9に記載するように、ブレーキディスクロータの回転基準となるベアリングが取り付けられるハブのベアリング取付位置を支持して複合体をクランプすることによって、ブレーキディスクロータとハブとの間の取付面誤差を含んだ状態で研削することができる。これによって、実際の使用状態に近い状態で研削することができ、実際の使用状態におけるブレーキディスクロータの回転振れを効果的に抑えることができる。請求項3、請求項10に記載のように、ベアリングの内輪を支持して複合体をクランプすることによって、ブレーキディスクロータとハブとの間の取付面誤差に加えて、ハブとベアリングの内輪との間の取付面誤差をも含んだ状態で研削することができる。これによって、より実際の使用状態に近い状態で研削することができ、ブレーキディスクロータの回転振れをさらに効果的に抑えることができる。

【0014】請求項4、請求項11に記載するように、ベアリングの外輪を支持して複合体をクランプすることによって、ブレーキディスクロータとハブとの間の取付面誤差、およびハブとベアリングの内輪との間の取付面誤差に加えて、ベアリングの内輪と外輪との間のふれすなわちベアリング自体の回転ふれをも含んだ状態で研削することができる。これによって、さらに実際の使用状態に近い状態で研削することができ、ブレーキディスクロータの回転振れをさらに効果的に抑えることができる。また、請求項5、請求項12に記載するように、ベアリングケースを支持して複合体をクランプすることによっても、請求項4、請求項11に記載するベアリングの外輪を支持して複合体をクランプする場合と同様の効果を得ることができる。

【0015】請求項6に記載のブレーキディスクロータの研削装置では、研削位置においてブレーキディスクロータを研削する一方、待機位置において研削済みのブレーキディスクロータを研削待ちのブレーキディスクロータに交換することができる。そして、研削位置のブレーキディスクロータの研削が終了すると、研削位置の研削済みのブレーキディスクロータを待機位置へ移動させるとともに、待機位置の研削待ちのブレーキディスクロータを研削位置へ移動させることができる。このため、生

産効率向上するとともに、生産の自動化が可能となる。請求項13に記載のブレーキディスクロータの研削方法についても同様である。請求項7に記載するように、滑り止め手段を備えることによって、駆動手段によって回転するクランプ手段の回転駆動力が、確実にブレーキディスクロータに伝達される。これによってブレーキディスクロータを円滑に回転させることができブレーキディスクロータの研削精度がさらに向上する。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。図1を参照して、この発明の実施の形態のブレーキディスクロータの研削装置10は、立型両頭平面研削盤であり、側面視コ字状のコラム12を含む。コラム12の凹部14には、ブレーキディスクロータ38（後述）を研削する一対の回転砥石16が間隔をあけて同軸上に対向配置される。回転砥石16は、図3に示すように、基板16aとこの基板16aの外周面に設けられた砥粒16bとから構成される。一対の回転砥石16は、図1に示すように、それぞれ砥石軸18によって回転可能に支持される。砥石軸18は、それぞれベルト20を介して駆動モータ22に連動する。したがって、駆動モータ22の回転駆動力がベルト20を介して砥石軸18に伝達され、これによって回転砥石16が回転駆動される。また、図示しないが、一対の回転砥石16は、それぞれ砥石切込装置を備えており、研削位置のブレーキディスクロータ38に向けて進退自在となる。

【0017】コラム12に隣接する位置には移動手段24が設けられる。移動手段24は基台26を含み、基台26上には断面円形のインデックステーブル28が配置され、インデックステーブル28上にはインデックステーブル28上の中心点を挟んで相対向する位置に支持部材30が配置される。インデックステーブル28は駆動源32によって180度ずつ間欠的に回転駆動され、これによってインデックステーブル28上に配設される2つの支持部材30を公転移動させ、それぞれの支持部材30を後述する研削位置Aと待機位置Bに交互に移動させることができる。また、支持部材30はベアリング34によって自転自在とされる。

【0018】支持部材30によって、たとえば図2に示すような複合体36が支持される。図2を参照して、複合体36は、ブレーキディスクロータ38と、ブレーキディスクロータ38を車軸等の回転軸（図8参照）に取り付けるための取付部材であるハブ40とを含み、両者が同一円上の5箇所（図2参照）でボルト42およびナット44によって固定される。ハブ40の外周面にはベアリング70（後述）が設けられ、ハブ40の外周面の肩部46にベアリング70の内輪64（後述）が接触する。ここでは、ベアリング取付位置である肩部46が研削基準位置となる。このような複合体36が支持部材30によって

支持されるとき、一方の支持部材 30 は、ブレーキディスクロータ 38 が一對の回転砥石 16 の間に臨むようになる研削位置 A に位置する一方、他方の支持部材 30 が、研削済みのブレーキディスクロータ 38 と研削待ちのブレーキディスクロータ 38 を交換可能な待機位置 B に位置する。なお、支持部材 30 は上面開口の中空部 48 を有し、中空部 48 にハブ 40 が嵌入される。このとき、支持部材 30 の上端部 50 がハブ 40 の肩部 46 を支持する。

【0019】図 1 に戻って、研削位置 A の上方には支持部材 30 と対向する位置に、クランプ手段 52 が設けられる。図 3 に示すように、クランプ手段 52 は、複合体 36 を支持部材 30 との間に挟み付けるクランパ 54 と、クランパ 54 をクランプ軸 56 を介して上下移動させるクランパ上下移動装置 58 とを備える。クランパ上下移動装置 58 によってクランパ 54 を支持部材 30 に向けて押し下げて複合体 36 を支持部材 30 に押圧することにより、クランパ 54 と支持部材 30 との間に複合体 36 をクランプする。駆動手段 60 は、クランプ軸 56 にベルト（図示せず）を介して連動しており、クランプ軸 56 に回転駆動力を与えることによってクランパ 54 を回転させ、それによって支持部材 30 との間にクランプした複合体 36 を回転させる。なお、クランパ 54 は、図 4 に示すように、ブレーキディスクロータ 38 をハブ 40 に固定するボルト 42 およびナット 44 と係合し滑り止め手段として機能する凹部 62 を有する。凹部 62 によってクランパ 54 と複合体 36 とは滑ることなく、クランパ 54 の回転駆動力が確実に複合体 36 に伝達される。

【0020】つぎに、図 2 に示す複合体 36 をクランプして研削する場合について、図 1 ～図 3 を参照しながら工程を追って説明する。まず複合化工程において、図 2 に示すような複合体 36 を構成する。つぎに支持工程において、待機位置 B に位置する支持部材 30 に複合体 36 を嵌入し、この支持部材 30 に本実施形態における研削基準位置であるハブ 40 の肩部 46 を支持させる。ついで移動工程において、インデックステーブル 28 を 180 度回転させて待機位置 B の支持部材 30 を研削位置 A に移動させる。つぎにクランプ工程において、クランパ上下移動装置 58 によってクランパ 54 を押し下げるることにより、複合体 36 を支持部材 30 に押圧してクランプし、複合体 36 を一對の回転砥石 16 の間に臨ませる。つぎに駆動工程において、クランプ工程でクランプされた複合体 36 のブレーキディスクロータ 38 を、駆動手段 60 によって回転駆動させる。

【0021】そして研削工程において、砥石切込装置によって一對の回転する回転砥石 16 が予め設定された移動量だけ進出し、研削位置 A で回転駆動するブレーキディスクロータ 38 を所定の厚みに研削する。そして研削が終了すると一對の回転砥石 16 は元の位置に戻り、ク

ランパ 54 が上昇して研削済みのブレーキディスクロータ 38 のクランプが解除される。その後、移動工程において、再びインデックステーブル 28 を 180 度回転させ、研削位置 A の研削済みのブレーキディスクロータ 38 を支持する支持部材 30 を待機位置 B に移動させるとともに、待機位置 B の研削待ちのブレーキディスクロータ 38 を支持する支持部材 30 を研削位置 A に移動させる。そして、上述と同様にして研削工程において研削位置 A のブレーキディスクロータ 38 を研削すると同時に、交換工程において、移動工程で待機位置 B に移動してきた研削済みのブレーキディスクロータ 38 を研削待ちのブレーキディスクロータ 38 と交換する。

【0022】このようにして上述の各工程を繰り返すことによって、ブレーキディスクロータ 38 を次々と研削することができる。このようにして構成されたブレーキディスクロータの研削装置 10 および研削方法によれば、ブレーキディスクロータ 38 とハブ 40 とを実際の使用状態と同様に取り付けてなる複合体 36 をクランプしてブレーキディスクロータ 38 を研削するため、ブレーキディスクロータ 38 とハブ 40 の両者の取付面の研削誤差を含めた状態で研削することができ、複合体 36 としての研削精度を向上させることができる。

【0023】また、支持部材 30 がハブ 40 のベアリング取付位置である肩部 46 を支持するため、ハブ 40 のベアリング取付位置の研削誤差をも含めた状態で研削することができ、その意味でも複合体 36 としての研削精度を向上させることができる。これによって、実際の使用状態におけるブレーキディスクロータ 38 の回転振れを非常に小さく抑えることができ、制動力の低下や異音の発生を起こさせることがない。また、インデックステーブル 28 を用いて、研削位置 A のブレーキディスクロータ 38 を研削すると同時に、待機位置 B に移動してきた研削済みのブレーキディスクロータ 38 を研削待ちのブレーキディスクロータ 38 と交換できるため、生産効率が向上するとともに、生産の自動化が可能となる。

【0024】つぎに、図 5 および図 6 を参照して、この発明の他の実施形態であるブレーキディスクロータの研削装置および研削方法について説明する。なお、上述の実施形態と同様の構成、方法については詳しい説明を省略するとともに、説明の便宜上同じ符号を使用する。

【0025】この実施形態に係る取付部材は、ブレーキディスクロータ 38 を回転軸に取り付けるためのハブ 40 と、ハブ 40 に取り付けられる内輪 64 および内輪 64 に同軸状に配置される外輪 66 を有しベアリングケース 68 に組み付けられたベアリング 70 とを含む。したがって、複合体 36 a は、ブレーキディスクロータ 38 と、ハブ 40 と、ベアリング 70 と、ベアリングケース 68 とを含み、ブレーキディスクロータ 38 とハブ 40 とはボルト 42 およびナット 44 によって固定され、ベアリング 70 はベアリングケース 68 内に装着されてハ



ブ40に取り付けられる。このときベアリング70の内輪64がハブ40の肩部46に接触する。そして、支持部材30aの上端部50aによってベアリング70の内輪64下端部が支持され、内輪64が研削基準位置となる。したがって、支持工程において、支持部材30aの上端部50aがベアリング70の内輪64下端部を直接支持し、クランプ工程において、クランパ54が複合体36aを支持部材30a側へ押圧すると、ベアリング70の内輪64がハブ40の肩部46に圧接され、クランパ54と、ベアリング70の内輪64を支持する支持部材30aの上端部50aとの間に複合体36aが挟持されクランプされる。

【0026】この実施形態に係るブレーキディスクロータの研削装置および研削方法によれば、支持部材30aがベアリング70の内輪64を直接支持するため、ブレーキディスクロータ38とハブ40の両者の取付面の研削誤差、およびハブ40のベアリング取付位置（肩部46）とベアリング70の内輪64の両者の取付面の研削誤差をも含めた状態で研削することができ、研削後のベアリング70の取付誤差も発生せず、複合体36aとしての研削精度を向上させることができる。これによって、実際の使用状態におけるブレーキディスクロータ38の回転振れをさらに非常に小さく抑えることができ、制動力の低下や異音の発生を起させることがない。

【0027】さらに、図7を参照して、この発明のその他の実施形態に係るブレーキディスクロータの研削装置および研削方法について説明する。なお、上述の実施形態と同様の構成、方法については詳しい説明を省略するとともに、説明の便宜上同じ符号を使用する。この実施形態では、支持部材30bおよび図5に示す複合体36aが用いられ、支持部材30bの上端部50bによって複合体36aに含まれるベアリング70の外輪66下端部が支持され、外輪66が研削基準位置となる。したがって、支持工程において、支持部材30bの上端部50bがベアリング70の外輪66下端部を直接支持し、クランプ工程において、クランパ54が複合体36aを支持部材30b側へ押圧すると、クランパ54と、ベアリング70の外輪66を直接支持する支持部材30bの上端部50bとの間に複合体36aが挟持されクランプされる。

【0028】この実施形態に係るブレーキディスクロータの研削装置および研削方法によれば、支持部材30bがベアリング70の外輪66を直接支持するため、ブレーキディスクロータ38とハブ40の両者の取付面の研削誤差、ハブ40のベアリング取付位置とベアリング70の内輪64の両者の取付面の研削誤差、およびベアリング70の内輪64と外輪66との間のぶれすなわちベアリング自体の回転ぶれをも含めた状態で研削することができ、複合体36aとしての研削精度をさらに向上させることができる。これによって、ブレーキディスクロ

ータ38を車軸に取り付けたのと同様の状態で研削することができるので、実際の使用状態におけるブレーキディスクロータ38の回転振れをさらに非常に小さく抑えることができ、制動力の低下や異音の発生を起させることがない。

【0029】なお、図7に示す複合体36aにおいて、ベアリングケース68が図示しない支持部材によって支持されるようにしてもよい。すなわち、複合体36aに含まれるベアリングケース68の下端部69が支持部材の上端部によって支持され、ベアリングケース68が研削基準位置となる。したがって、支持工程において、支持部材の上端部がベアリングケース68の下端部69を直接支持し、クランプ工程において、クランパ54が複合体36aを支持部材側へ押圧すると、クランパ54と、ベアリングケース68を直接支持する支持部材の上端部との間に複合体36aが挟持されクランプされる。その他の構成、方法については、図7に示す実施形態と同様であるので、その重複する説明を省略する。この場合も、図7に示す実施形態すなわちベアリング70の外輪66を直接支持する場合と同様の効果を得ることができる。なお、ベアリングケース68はベアリング70の外輪66と一体的に形成される場合があるが、その場合にもこの発明は適用される。

【0030】この発明は、上述のような構成、方法に限定されるものではなく、以下のようなものであってもよい。すなわち、上述の実施形態においては立型の両頭平面研削盤を用いたが、横型の両頭平面研削盤を用いてもよい。その際にはもちろん複合体36、36aをクランプする方向はそれに応じた方向とする。また、支持部材30、30a、30bは、上述の実施形態においてはインデックステーブル28上に2つ設けているが、これに限定されるものではなく、3つや4つなど所望の数だけ設けてもよい。ただし、このように支持部材30、30a、30bの数を変更した場合には、それに応じて移動手段24の回転を、120度ずつ間欠的に回転するようにしたり、90度ずつ間欠的に回転するようにしたりする必要がある。

【0031】また、クランプ手段52は、各実施形態において、クランパ上下移動装置58によってクランパ54を押し下げることにより、複合体36、36aをクランパ54と支持部材30、30a、30bとの間に挟持してクランプする構成としていた。しかし、主として図3に示す実施形態、および主として図6に示す実施形態においてはこれに限定されるものではなく、図3および図6に二点鎖線で示すクランプ手段52aが用いられてもよい。

【0032】図3、図6を参照して、クランプ手段52aは、内周面上端部にテーパ部72を有するチャック74と、チャック74のテーパ部72と接面するテーパ状の頭部76を有するドロバ78とを含む。そして、チ



チャック74をハブ40の回転軸取付孔80に挿入するとともに押し開くことによって複合体36、36aを把持し、複合体36、36aを把持したチャック74の内方に挿入されたドロバ78を所定の駆動装置（図示せず）によって引き下げることにより、頭部76をチャック74のテーパ部72に係合させてチャック74とともに複合体36、36aを支持部材30、30aに引き付ける。このようにしても複合体36、36aを支持部材30、30aに押圧してクランプすることができる。なお、この場合には、ドロバ78をチャック74のテーパ部72に回転不可能に係合させるとともに、ドロバ78を所定の回転駆動装置（図示せず）によって回転させることにより、複合体36、36aを回転させるとよい。上述のような2種類のクランプ手段52、52aは、いずれか一方のみを用いても構わないし、両者を同時に用いても構わない。なお、上述の記載は主として図7に示す実施形態におけるクランプ手段52aの使用の可能性を否定するものではない。

【0033】

【発明の効果】この発明によれば、ブレーキディスクロータおよび取付部材を含む複合体をクランプしてブレーキディスクロータを研削するため、実際の使用状態におけるブレーキディスクロータの回転振れを抑えることができ、制動力を低下させたり異音を発生させることがなくなる。また、研削位置においてブレーキディスクロータを研削すると同時に、待機位置において研削済みのブレーキディスクロータを研削待ちのブレーキディスクロータに交換することができ、前記研削位置のブレーキディスクロータの研削が終了すると、研削位置の研削済みのブレーキディスクロータを待機位置へ移動させるとともに、待機位置の研削待ちのブレーキディスクロータを研削位置へ移動させることができる。このため、非常に生産効率が向上するとともに、生産の自動化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）はこの発明の一実施形態を示す平面図で\*

\*あり、（b）は側面図である。

【図2】ブレーキディスクロータおよびハブを含む複合体を示す断面図である。

【図3】図2の複合体をクランプしてブレーキディスクロータを研削する状態を示す要部拡大断面図である。

【図4】滑り止め手段を示す説明図である。

【図5】この発明の他の実施形態に係る、ブレーキディスクロータ、ハブ、およびベアリングを含む複合体を示す断面図である。

10 【図6】図5の複合体のベアリングの内輪を支持して複合体をクランプし、ブレーキディスクロータを研削する状態を示す要部拡大断面図である。

【図7】図5の複合体のベアリングの外輪を支持して複合体をクランプし、ブレーキディスクロータを研削する状態を示す要部拡大断面図である。

【図8】ブレーキディスクロータが車軸に取り付けられた使用状態を示す断面図である。

【図9】さらに別の使用状態を示す断面図である。

【図10】従来の技術を示す断面図である。

20 【符号の説明】

10 ブレーキディスクロータの研削装置

9、16 回転砥石

36、36a 複合体

1、38 ブレーキディスクロータ

3、40 ハブ

46 肩部（ベアリング取付位置）

8a、30、30a、30b 支持部材

52、52a クランプ手段

62 凹部（滑り止め手段）

30 60 駆動手段

24 移動手段

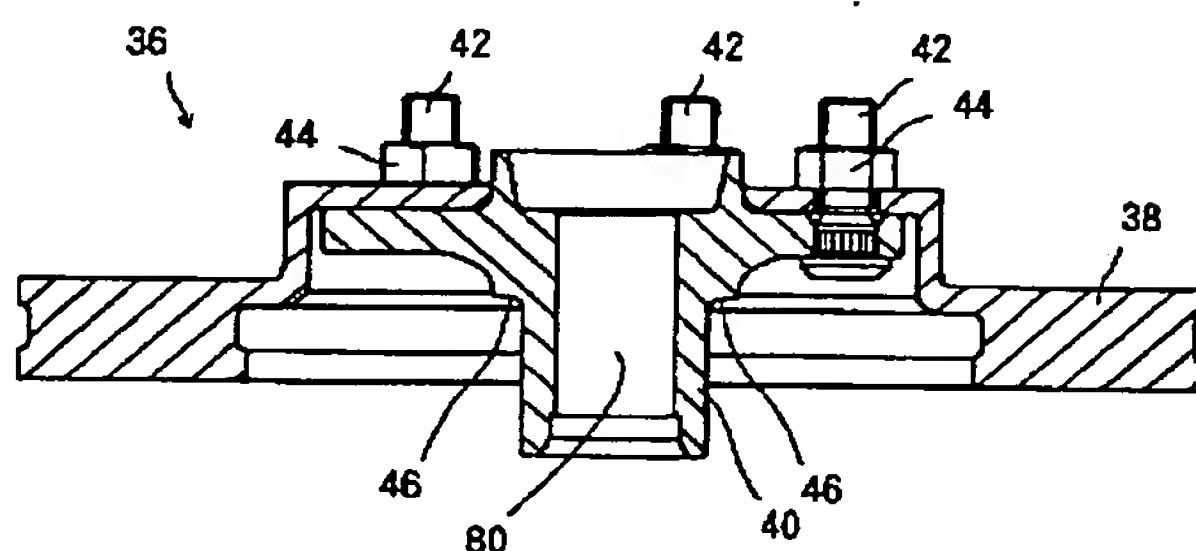
4、70 ベアリング

4a、64 ベアリングの内輪

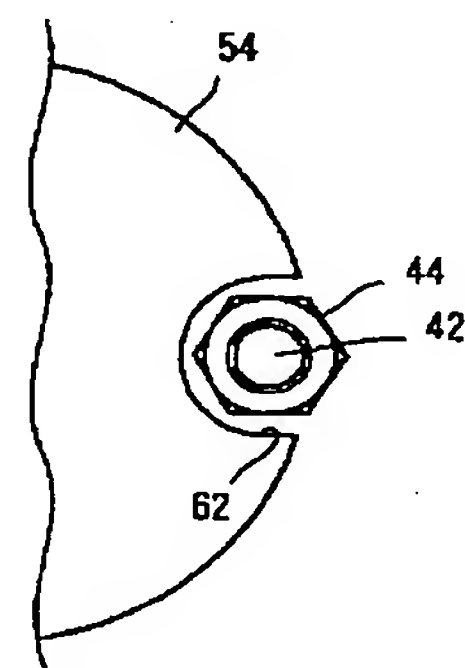
4b、66 ベアリングの外輪

68 ベアリングケース

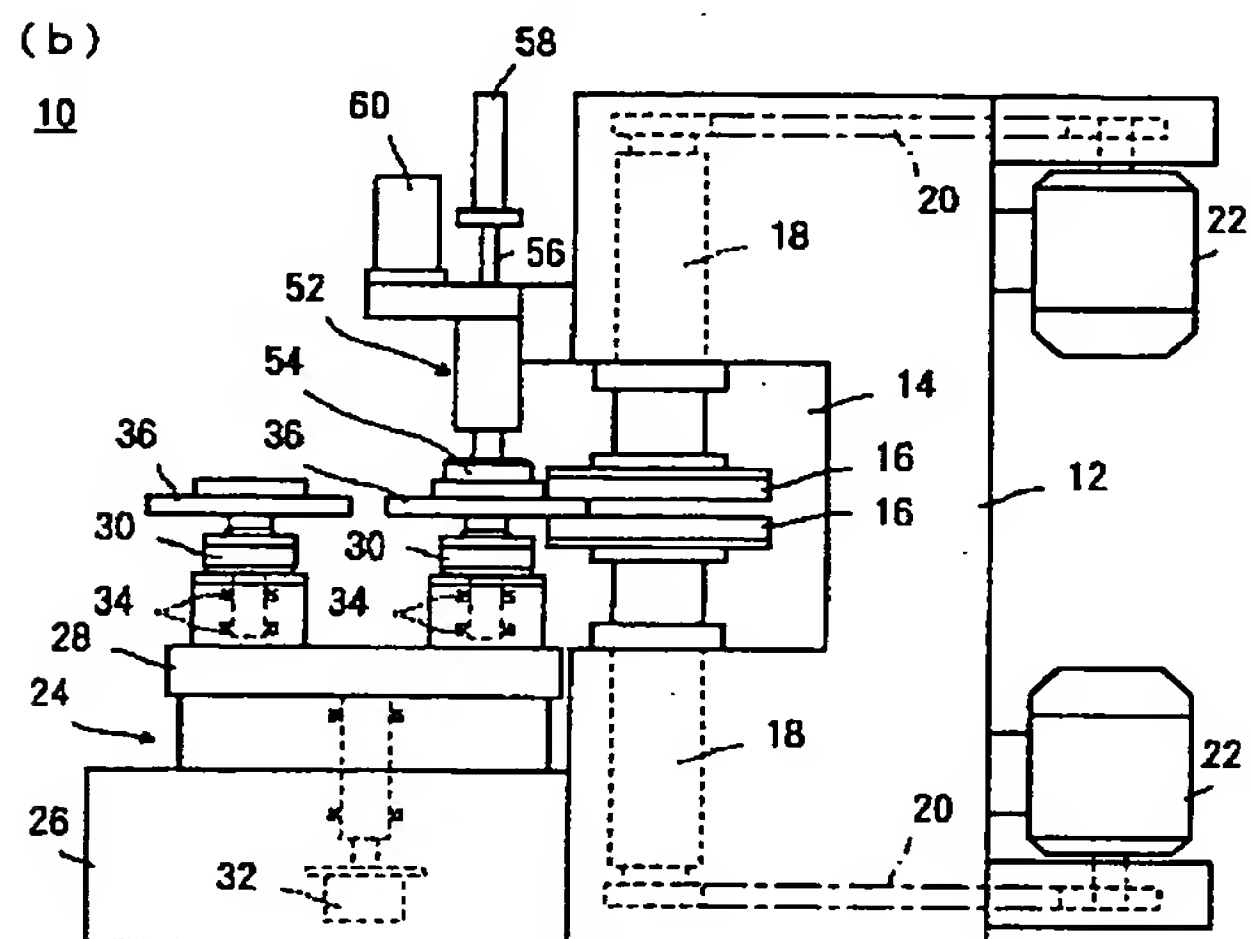
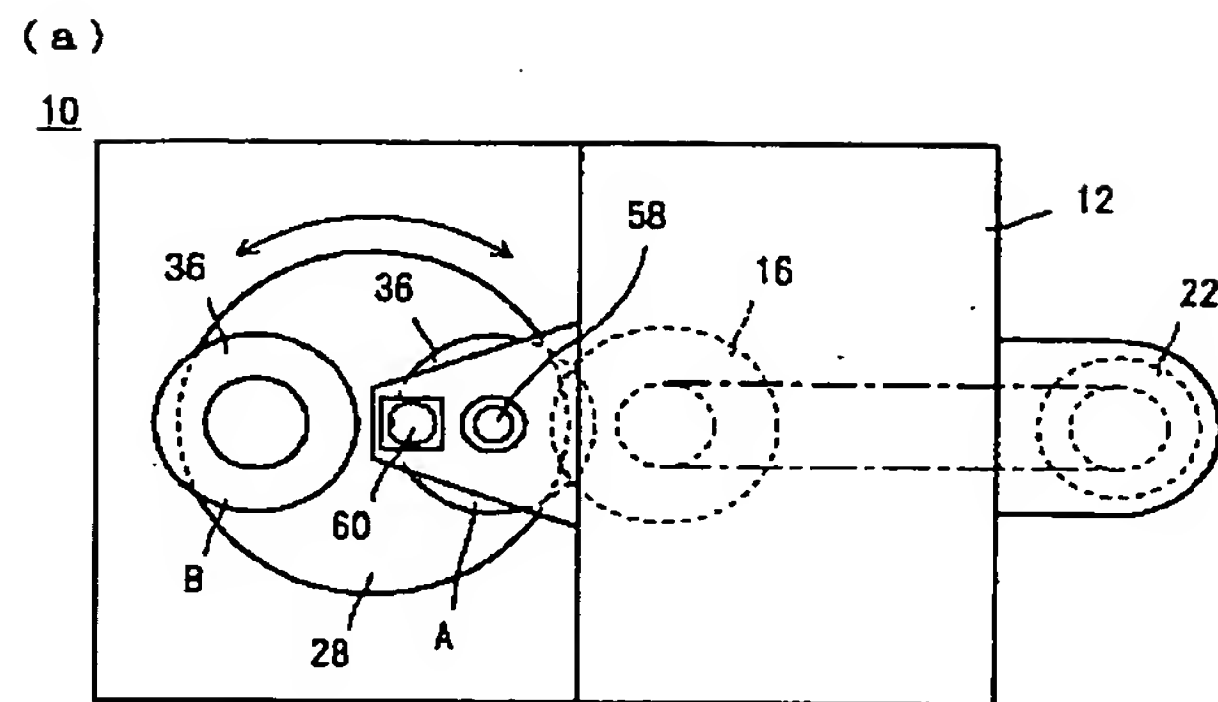
【図2】



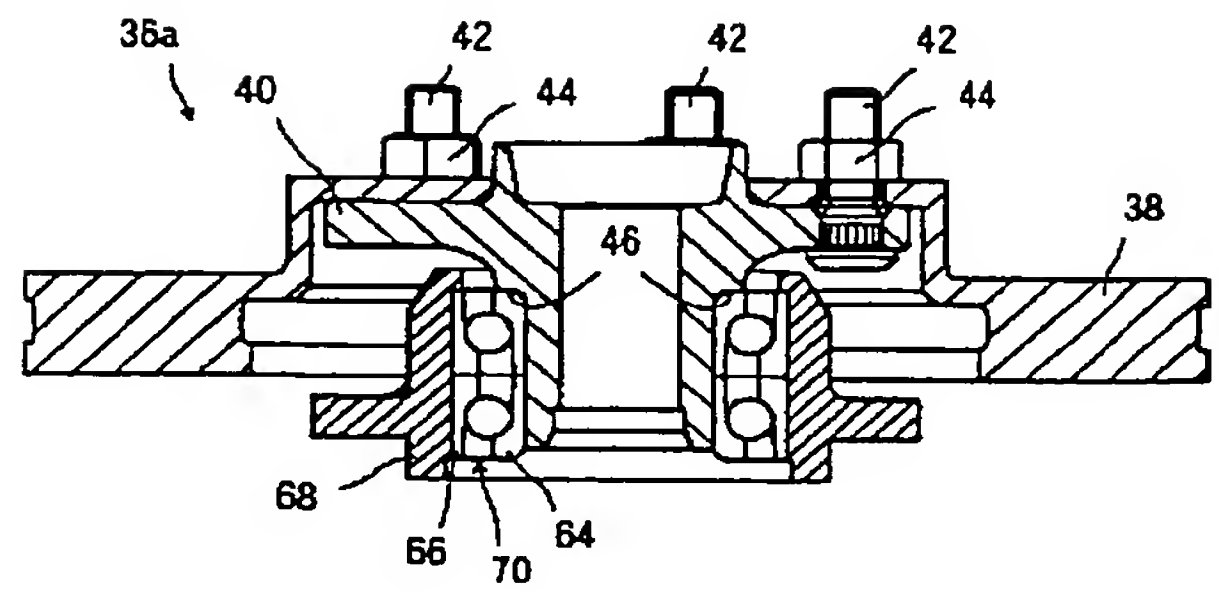
【図4】



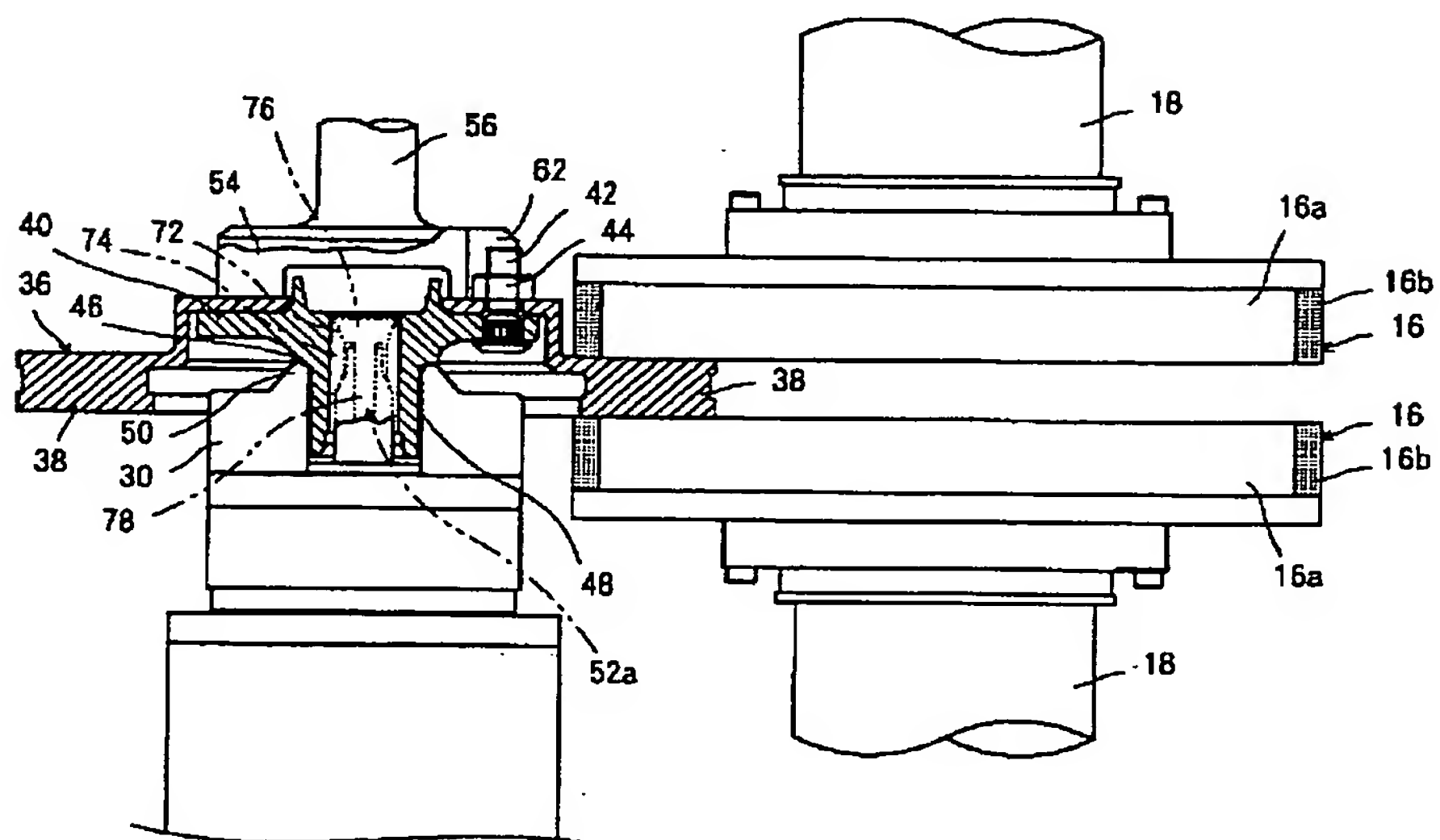
【図1】



【図5】



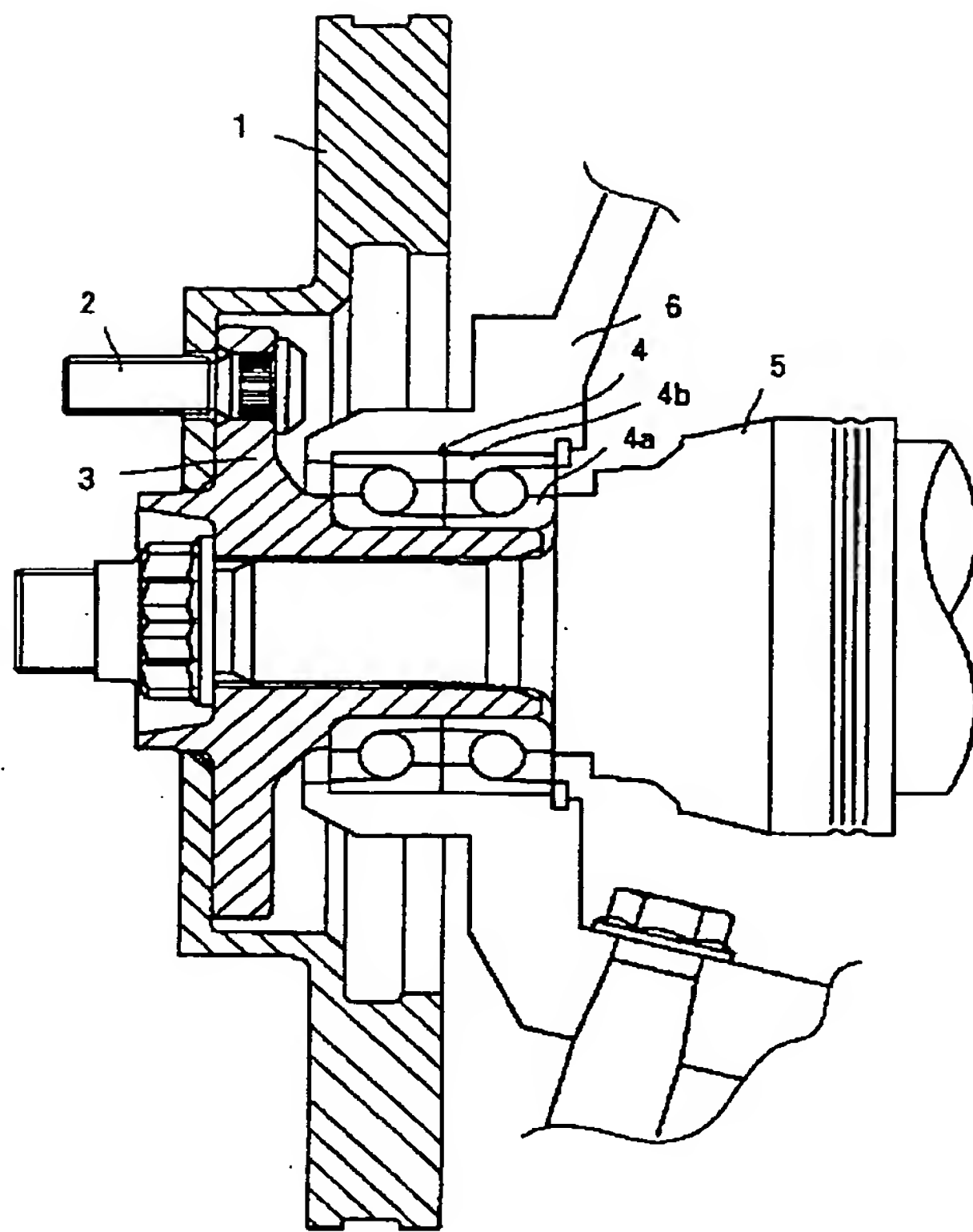
【図3】



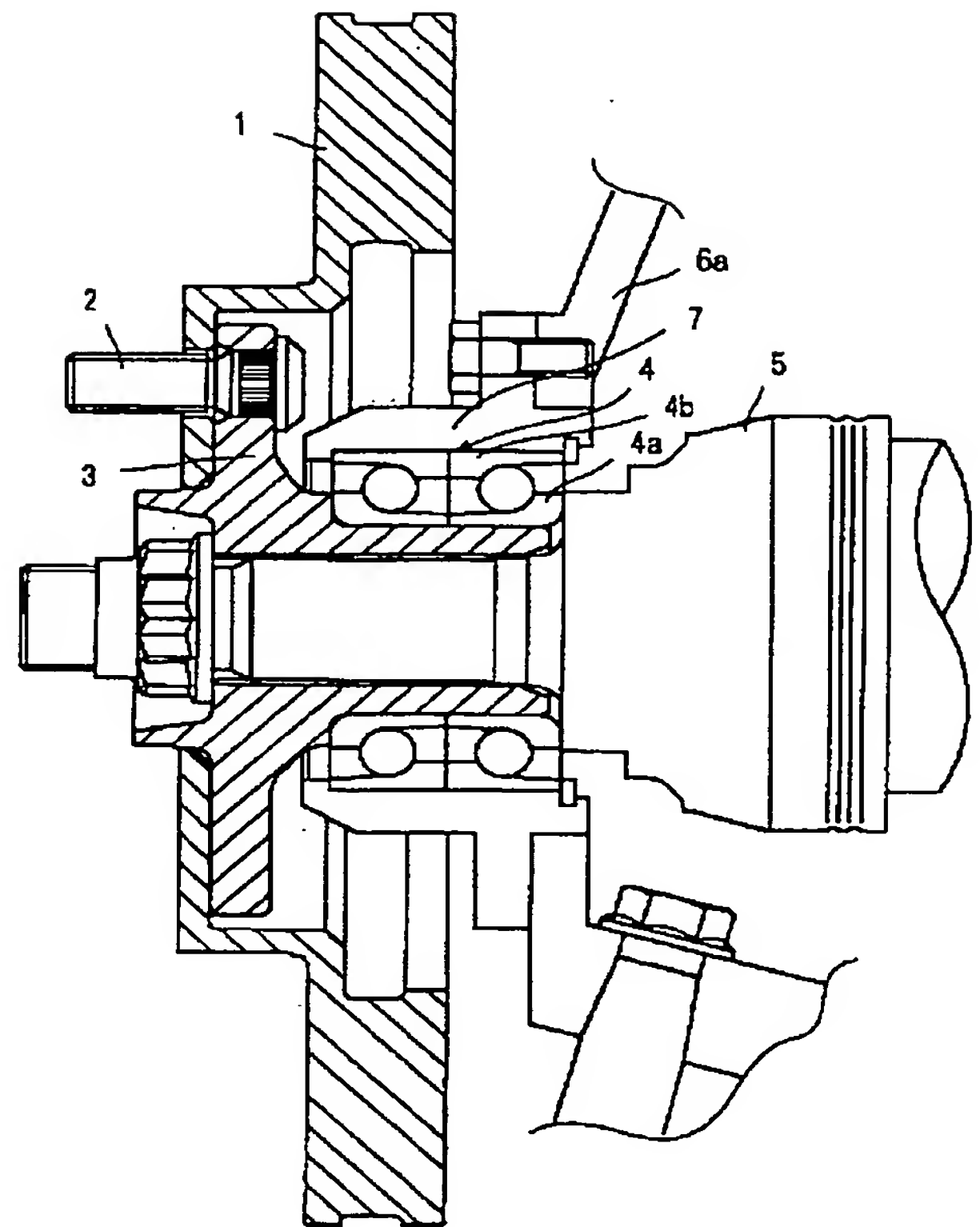




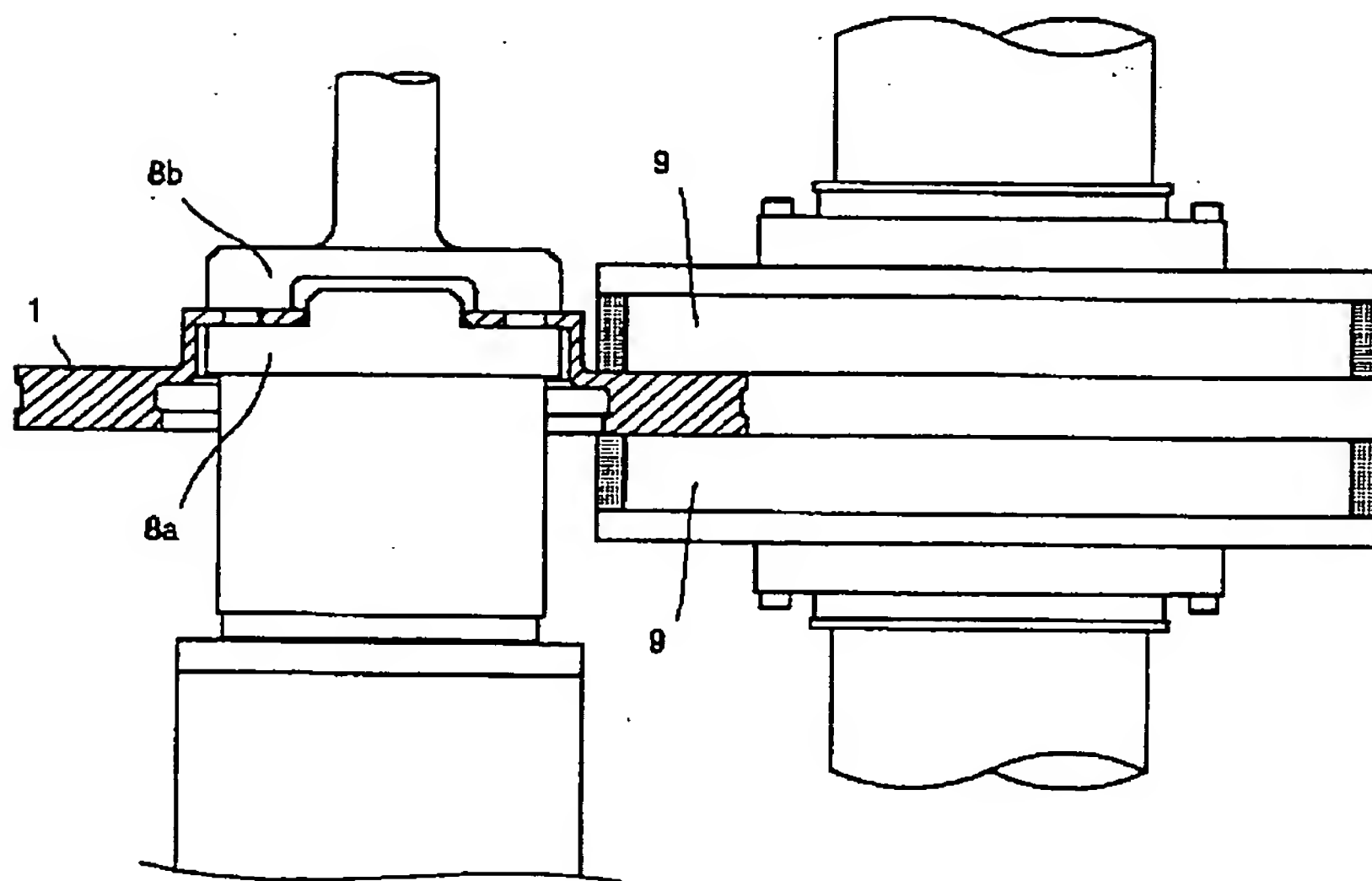
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 田川 政俊

富山県婦負郡八尾町保内 2 - 3 - 4 日清  
工業株式会社内

F ターム(参考) 3C043 BC04 CC04 CC11 DD05